



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

254029
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 05 B 7/00
C 05 C 3/00

(22) Prihlásené 02 12 85

(21) [PV 8772-85]

(40) Zverejnené 16 04 87

(45) Vydané 15 11 88

(75)
Autor vynálezu

GABČO MILAN ing. CSc., HUTÁR EDUARD ing., TEREN JÁN ing. CSc.,
MIHÁLY FRANTIŠEK ing., NOSKO VLADIMÍR ing.,
LEXA VLADIMÍR JUDr. ing. CSc., BRATISLAVA,
HEGNER PAVEL ing. CSc., ÚSTÍ nad Labem

(54) Granulované viaczložkové hnojivá a spôsob ich výroby

1

2

Riešenie sa týka granulovaných dusíkato-fosforečných hnojív obsahujúcich časť fosforečnej zložky vo forme fosforitu. Ďalšími zložkami hnojív sú fosforečnany amónne, polyfosforečnany amónne a síran amónny, pričom hnojivá môžu obsahovať tiež dusičnan amónny, prírodný zeolit, granulačné pojivo a látky zlepšujúce ich fyzikálno-mechanické vlastnosti. Uvedené hnojivá sa vyrábajú spôsobom taveninovej granulácie zkladajúcej sa na kontinuálne vedenej neutralizácii zmesi kyselín trihydrogénfosforečnej a sírovej koncentrovaným amoniakom a/alebo amoniakom v amoniakátoch dusičnanu amónneho. Produkt neutralizačnej reakcie sa homogenizuje za súčasnej tvorby granúl s vratným materiálom a tuhými surovinami. Proces sa vyznačuje tým, že granulácia sa uskutočňuje za prítomnosti fosforitu v množstve 5 až 60 hmot. % z celkového obsahu P₂O₅ v produkte. Pre zvýšenie granulačnej účinnosti sa prípadne pridáva tiež granulačné pojivo.

Vynález sa týka dusíkato-fosforečných hnojív a spôsobu ich výroby.

Napriek známym, predovšetkým ekonomickým výhodám — nízka cena, predstavuje celosvetovo aplikácia mletých fosforitov len cca 5 % z použitých fosforečných hnojív. Hlavnými nevýhodami použitia mletých fosfátov je neurčitost' ich agronomickej hodnoty a predovšetkým problematická manipulácia a aplikácia jemne mletého práškového materiálu. Podľa údajov z Fertilizer Manual, Development and Transfer of Technology, Series No. 13, UNIDO, New York 1980, je pre dosiahnutie dobrého agronomickeho účinku potrebné zabezpečiť jemné mletie fosforitu tak, aby 90 % hmot. častíc bolo menších ako 0,147 mm, alebo s výhodou vyššej účinnosti 80 % hmot. častíc menších ako 0,043 mm. Je všeobecne prijatý názor, že použitie takýchto klasických mletých fosforitov je z agronomickeho hľadiska efektívne len na kyslých pôdach s hodnotou $\text{pH} \leq 6$, pričom dlhodobý účinok ich použitia je priaznivejší, ako ich účinok krátkodobý. Granuláciou mletých fosforitov sa vyriešili problémy súvisiace s manipuláciou a aplikáciou jemného práškového materiálu, avšak takto upravený produkt mal malú agronomickeú účinnosť, pretože granuláciou sa významne zredukoval styčný povrch mletého fosfátu s pôdnym roztok, účinkom ktorého sa mletý fosforit transformoval do foriem P_2O_5 prístupných rastlinám. Okrem zníženia agronomickej účinnosti je ďalšou nevýhodou granulovaných mletých fosforitov ich obtiažna granulácia bez použitia vhodného pojidla, ktoré však komplikuje proces výroby a spôsobuje, že sa táto stáva nákladnejšou. Podľa M. P. Thüringa — referát z AGRICHEM, VI. kongres „Chémia v poľnohospodárstve“, jún 1984, Bratislava, je vhodné uskutočňovať granuláciu fosforitov v zariadení, ktoré pozostáva z dvoch za sebou pracujúcich častí — predbežného granulátora a zaobalovacieho granulátora. Výhodou tohto procesu je, že granule hnojiva sa získajú bez akýchkoľvek pojív, okrem vody a pary. Nevýhodou je, že proces granulácie je nutné uskutočňovať dvojstupňovo. Tiež aplikácia fosforitových a aktivovaných fosforitových suspenzií nepriniesla očakávaný pokrok v rozvoji použitia mletých fosforitov, hlavne pre niektoré problémy súvisiace s agronomickeou účinnosťou, skladovaním a aplikáciou. Uvedené nedostatky použitia mletých fosforitov odstraňuje vynález.

Predmetom vynálezu sú granulované dusíkato-fosforečné hnojivá obsahujúce 5 až 15 hmot. % celkového dusíka, ktorý je v amoniakálnej forme, alebo v amoniakálnej aj nitrátovej forme. Hnojivá ďalej obsahujú 18 až 52 hmot. % celkového P_2O_5 a vyznačujú sa tým, že z celkového obsahu P_2O_5 je vo forme fosforitov 5 až 60 hmot. %, vo forme fosforečnanov amónnych 35 až 91,5 hmot. % a vo forme kondenzovaných fosforečnanov amónnych 3,5 až 53 hmot. %.

Hnojivá ďalej obsahujú 3 až 32 hmot. % síranu amónneho a prípadne tiež dusičnan amónny, mletý prírodný zeolit ako plnivo a vodu a pojivo vo forme sulfitového výluhu, alebo zahustených sulfitových výpalkov.

Predmetom vynálezu je ďalej spôsob výroby dusíkato-fosforečných hnojív, ktorý umožňuje efektívne zapracovanie fosforitov do produktu a tým i ich ekonomické využitie v poľnohospodárskej praxi. Spôsob sa zakladá na kontinuálne vedenej neutralizácii zmesi trihydrogénfosforečnej kyseliny a kyseliny sírovej koncentrovaným amoniakom a/alebo amoniakom v amoniakátoch dusičnanu amónneho, pričom produkt neutralizačnej reakcie majúci charakter taveninovo-paro-plynnej zmesi sa kontinuálne granuluje s tuhými surovinami a vratným materiálom. Spôsob sa vyznačuje tým, že k zabudovaniu fosforitu do granúl hnojiva dochádza po kontakte taveninovej časti reakčného produktu neutralizačnej reakcie s časticami fosforitu a tým ku tvorbe granulovaných zárodokov, pričom hmotnostný pomer P_2O_5 v tavenine a vo fosforite je 0,05 až 1,50.

Fosforit je s výhodou vyššej agrochemickej a tiež granuláčnej účinnosti upravený mletím na veľkosť častíc — 80 % hmot. častíc je menších ako 0,20 mm. Do procesu granulácie sa pre formulácie charakterizované nedostatkom kvapalnej fázy pridáva tiež pojivo vo forme sulfitového výluhu a/alebo zahustených sulfitových výpalkov.

Uvedené granulované hnojivá svojim granulometrickým zložením a svojimi fyzikálno-chemickými vlastnosťami zabezpečujú dobrú manipulovateľnosť a rovnomernú aplikovateľnosť na pôdu. Podstatnou výhodou vynálezu je možnosť použitia v hnojivách zapravených fosforitov aj na pôdach s hodnotou $\text{pH} > 6$. Po rozpustení granúl hnojiva v pôde reagujú prítomné kyslé zložky hnojiva, predovšetkým anióny SO_4^{2-} a H_2PO_4^- , prednostne v styku s existujúcimi časticami mletého fosfátu, za tvorby foriem P_2O_5 využiteľných rastlinami. Svojím zložením a obsahom fosforu vo forme fosforitov, fosforečnanov amónnych a polyfosforečnanov amónnych zabezpečujú granulované dusíkato-fosforečné hnojivá, ktoré sú predmetom vynálezu, vysokú krátkodobú i dlhodobú agronomickeú účinnosť ich fosforečnej zložky pre širokú škálu poľnohospodárskych plodín v rôznych pôdných a klimatických podmienkach, pri zachovaní ekonomických výhod použitia klasických mletých fosforitov.

Pri výrobe NP granulovaných hnojív sa prídavok mletých fosforitov, vo vhodnom množstve, do procesu taveninovej granulácie priaznivo prejavuje na znížení recyklážneho pomeru a tým zlepšení ekonomiky ich výroby. Pre formulácie s nedostatkom kvapalnej fázy pre optimálnu granuláciu sa do procesu s výhodou pridáva pojivo.

Granulované dusíkato-fosforečné hnojivá a spôsob ich výroby ozrejmujujú, ale nijako neobmedzujú predmet vynálezu nasledujúce príklady.

Príklad 1

Do modelového rúrového reaktora sa kontinuálnym spôsobom dávkovali nasledovné suroviny:

7,5 kg/h koncentrovaného plynného amoniaku,
38,5 kg/h extrakčnej trihydrofosforečnej kyseliny obsahujúcej 53,2 hmot. % P_2O_5 ,
7,5 kg/h 92,1 % kyseliny sírovej.

V reaktore vznikajúca neutralizačná zmes sa rozstrekovala do modelového granulátora bubnového typu, do ktorého sa súčasne dávkovali tieto ďalšie suroviny:

25 kg/h fosforitu s obsahom 32,4 hmot. % P_2O_5 ,
20,5 kg/h dusičnanu amónneho,
10,0 kg/h mletého prírodného zeolitu a
3,0 kg/h sulfitového výluhu, ako pojiva.

Granuláciou vznikol produkt nasledovného priemerného zloženia:

13,2 hmot. % celkového dusíka,
28,2 hmot. % celkového P_2O_5 ,
29,0 hmot. % z celkového P_2O_5 vo forme fosforitu,
4,6 hmot. % z celkového P_2O_5 vo forme kondenzovaných fosforečnanov amónnych,
66,4 hmot. % z celkového obsahu P_2O_5 vo forme fosforečnanov amónnych,
20,4 hmot. % dusičnanu amónneho,
9,3 hmot. % síranu amónneho.

Príklad 2

Do procesu sa spôsobom zhodným s príkladom 1 dávkovali nasledovné suroviny:

14,5 kg/h koncentrovaného plynného amoniaku,

82,0 kg/h extrakčnej H_3PO_4 obsahujúcej 54,2 hmot. % P_2O_5 ,
12,0 kg/h 93,8 % H_2SO_4 ,
13,0 kg/h mletého fosforitu s obsahom 32,7 hmot. % P_2O_5 granulometrického zloženia,
80 % hmot. častíc menších ako 0,20 mm.

Granuláciou vznikol produkt nasledovného priemerného zloženia:

11,7 hmot. % dusíka,
48,3 hmot. % celkového P_2O_5 ,
8,8 hmot. % z celkového P_2O_5 vo forme fosfátu,
9,8 hmot. % z celkového P_2O_5 vo forme kondenzovaných fosforečnanov amónnych,
81,4 hmot. % z celkového obsahu P_2O_5 vo forme fosforečnanov amónnych,
15,1 hmot. % síranu amónneho.

Príklad 3

Do procesu sa spôsobom zhodným s príkladom 1 dávkovali nasledovné suroviny:

11,0 kg/h koncentrovaného NH_3 ,
23,5 kg/h 92,1 % H_2SO_4 ,
26 kg/h extrakčnej H_3PO_4 obsahujúcej 50,3 hmot. % P_2O_5 ,
45 kg/h fosforitu s obsahom 32,4 hmot. % P_2O_5 ,
4,0 kg/h zahustených sulfitových výpalkov.

Granuláciou spôsobom zhodným s príkladom 1 sa získal produkt nasledovného priemerného zloženia:

8,7 hmot. % celkového dusíka,
27,3 hmot. % celkového P_2O_5 ,
53,0 hmot. % z celkového P_2O_5 vo forme fosforitu,
26,3 hmot. % z celkového obsahu P_2O_5 vo forme kondenzovaných fosforečnanov amónnych,
20,7 hmot. % z celkového obsahu P_2O_5 vo forme fosforečnanov amónnych,
29,1 hmot. % síranu amónneho.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Granulované dusíkato-fosforečné hnojivá obsahujúce 5 až 15 hmot. % celkového dusíka, 18 až 52 hmot. % celkového P_2O_5 vyznačujúce sa tým, že z celkového obsahu P_2O_5 je vo forme fosforitov 5 až 60 hmot. %, vo forme fosforečnanov amónnych 35 až 91,5 hmot. %, vo forme kondenzovaných fosforečnanov amónnych 3,5 až 53 hmot. %, ďalej obsahujú 3 až 32 hmot. % síranu amónneho a/alebo dusičnan amónny, mletý prírodný zeolit, vodu a pojivo vo forme sulfitového výluhu a/alebo zahustených sulfitových výpalkov.

2. Spôsob výroby granulovaných dusíkato-fosforečných hnojív obecného zloženia po-

dľa bodu 1, zakladajúci sa na kontinuálne vedenej neutralizácii zmesi trihydrogénfosforečnej a sírovej kyseliny koncentrovaným amoniakom a/alebo amoniakátom dusičnanu amónneho, pričom produkt neutralizačnej reakcie majúci charakter taveninovo-paro-plynnej zmesi sa kontinuálne granuluje s tuhými surovinami a vratným materiálom, vyznačujúci sa tým, že k zabudovaniu fosforitu do granúl hnojiva dochádza po kontakte taveninovej časti reakčného produktu neutralizačnej reakcie s časticami fosforitu až do tvorby granulačných zárodkov, pričom hmotnostný pomer P_2O_5 v tavenine a vo fosforite je 0,05 až 1,50.